

METHOD OF TREATING SCRAPS FOR PRINTED BOARD AND LIKE**Publication number:** JP56037693**Publication date:** 1981-04-11**Inventor:** NISHIJIMA NOBUHITO; SAKAYA SOTOO; SATOU KOUICHI; NAKATSUKA AKIO; MIHASHI MASAKAZU**Applicant:** MITSUI MINING & SMELTING CO**Classification:****- international:** H05K3/00; B02C19/18; C22B7/00; H05K3/00; B02C19/00; C22B7/00; (IPC1-7): B02C19/18; H05K3/00**- european:****Application number:** JP19790112778 19790905**Priority number(s):** JP19790112778 19790905[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP56037693

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Japanese Laid-Open Patent Publication No. Sho 56-37693

"Method for processing scrap printed-board or the like"

Claim

A method for processing a scrap printed-board or the like, comprising:

a first step of heating a scrap printed-board or the like to not lower than the melting temperature of solder to thereby remove the solder from the board;

a second step of heating the board obtained by the first step within the temperature range that is not lower than the brittle temperature and not higher than the combustion temperature of a resin constituting the board; and

a third step of crushing the board obtained by the second step by means of a crusher.

Page 414, upper left column, lines 11 to 14

An object of the present invention is to provide a method for processing the above-described scrap printed-boards, etc., with simple steps, on an industrial scale, with good efficiency, and at low costs, without producing harmful substances.

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—37693

⑬ Int. Cl.³
H 05 K 3/00
B 02 C 19/18

識別記号

庁内整理番号
6819—5 F
6734—4 D

⑭ 公開 昭和56年(1981)4月11日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ プリント基板等スクラップの処理法

⑯ 特 願 昭54—112778
⑰ 出 願 昭54(1979)9月5日
⑱ 発 明 者 西島信人
日野市旭が丘2—33—15
⑲ 発 明 者 坂屋外男
豊中市刀根山2—2—5
⑳ 発 明 者 佐藤光一

昭島市玉川町3—25—2
㉑ 発 明 者 中司紀生
日野市多摩平5—10—1
㉒ 発 明 者 三橋正和
日野市多摩平5—10—1
㉓ 出 願 人 三井金属鉱業株式会社
東京都中央区日本橋室町2丁目
1番地1
㉔ 代 理 人 弁理士 光石士郎 外1名

明 細 書

1 発明の名称

プリント基板等スクラップの処理法

2 特許請求の範囲

プリント基板等スクラップをハンダの溶融温度以上に加熱して基板からハンダを離脱する第1工程と、第1工程で得られた基板をその基板を構成する樹脂の脆化温度以上でかつ燃焼温度以下の範囲内に加熱する第2工程および第2工程で得られた基板を破砕機によつて破砕する第3工程とからなることを特徴とするプリント基板等スクラップの処理法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、プリント基板等のスクラップから有価金属を分離回収する方法に関する。尚、ここでプリント基板等とは、適当な絶縁基板上にプリント配線を施した印刷回路は勿論のこと、I/O基板やこれに更にコンデンサー、抵抗器などの電子回路部品をハンダ付けしたもの等を意

味する。

近年、広い分野にわたつて使われている各種コンピュータおよび電子機器は進歩が著しく、記憶容量その他の性能を高度化された新型が次次に開発されて旧型と置き換えられているのが現状である。この使用済となつた各種コンピュータ類には膨大な量のI/O基板やプリント配線基板等を内蔵しており、これらはコンデンサーをはじめとして各種の電子部品から成り立っているためAuやAg、Pt、Pd、Cu、Pb、Ba等の有価金属を含んでいる。

従来、これらのプリント基板等のスクラップは、特にこれといった再生処理方法がなかつたため、Au、Ag含有量の高いコネクター等は手作業でとりはずされ、その他はそのままレーモンドミル等を用いて粉砕されていた。粉砕物は銅製錬工程へ他の鉱石原料と一緒にして供用していた。この方法では、主に樹脂から構成される基板も一緒に破砕するので破砕費が高く、また得られる破砕産物の金属品位が低いため製錬

採取率も低く経済的なメリットが少なかった。ともすれば、ハンダ付けされた各種電子部品のリード線が基板を連結する役目を果たすので容易には破砕できない。また、一方には基板が樹脂であることに着目して炉を用いて、焼結させる方法もとられたこともあつたが、著しい悪臭を伴なり有害ガスが発生するため、現在ではほとんど中止されている状態で、これらに代る低コストでしかも公害の出ない有利な処理方法の開発が強く望まれている。

この発明は上記のようなプリント基板等スクラップを簡単な工程でしかも工業規模で、効率よく有害物を発生することなく安価に処理する方法を提供することを目的とする。

本発明者らは、斯かる目的を達成するためプリント基板の成分、構造、物性等を詳細に調査し、これらの性状を利用した分離回収法を研究した。その結果、基板を異なる温度で2段階に加熱処理を施したのち、適当な破砕方法を組合せることによつて基板と、その他の有価金属と

と分離できることを見出した。本発明のプリント基板等スクラップの処理法は、上記知見に基づき、プリント基板等スクラップを、ハンダの溶融温度以上に加熱して基板からハンダを剥離する第1工程と、第1工程で得られた基板をその基板を構成する樹脂の脆化温度以上でかつ焼結温度以下の範囲内に加熱する第2工程および第2工程で得られた基板を破砕機によつて破砕する第3工程からなることを特徴とする。つまり、プリント基板を室温から次第に温度をあげて行きます200℃付近に設定する。すると基板上に電子部品を固定するために使用していたハンダが溶融点に達して溶融滴下し基板から離脱する。これにより基板にハンダ付けされていた各種電子部品が外れあるいは外れ易くなる。さらに温度を上げて行くと基板を構成する樹脂の表面色調が黒変し始め樹脂特有の弾力性が失われて脆弱となる。さらに温度が上がると着火し悪臭ガスを出して焼結に至る。したがつて、第2の加熱は基板の焼結温度以下に止める。基板の構成

材料は用途によつて異なるが、代表的なものはガラスウールの布を基材にして、これにエポキシ樹脂を含浸させて板状に構成したものである。樹脂としては、エポキシの外に、メラミンポリエステルなどを使用することもあるが、いずれも熱硬化性樹脂であるため大略200～400℃の範囲に脆化温度があつて、加熱によつて物性が大きく変化し、脆弱化する。脆化温度付近に加熱した基板を回転刃破砕機にかけると、高速回転刃と固定刃の間隙で、剪断力と衝撃力を受けて、樹脂は粉末状に粉砕されるが、基材のガラスウール布は樹脂を脆化させる程度の第2工程の加熱によつては変化をうけないので、第3工程の破砕でバラバラの単センチ状に碎くされるに止まる。そこで、金属を含む粉末状樹脂と金属を一切含まないガラスウールの塊とに分離するので金属品位を高め得る。

更に、本発明のスクラップ処理方法を装置ならびに操業条件にまで言及して詳述する。ハンダを基板から離脱する第1工程においては、ハ

ンダの成分であるPb-Biの含有量に応じてその溶融温度が若干異なりBi 50%のハンダで約210℃、Bi 85%のハンダで約185℃であるので加熱温度は少なくとも185℃以上であることが必要である。実際の基板について試験した結果では220～250℃程度の加熱が適当であることが分かつた。これよりさらに高い温度でももちろんハンダは離脱するが、ハンダにCu、その他の有害不純分を含有するようになるのでできるだけ低い温度で実施することが望ましい。加熱装置としては、小試験では直径300mm、長さ1000mmのステンレス製のロータリヤルンを電熱による外熱式で所要温度に保つて、プリント基板を装入し、所定時間ヤルンを3r.p.mで回転させた。ロータリーヤルン内壁には、長さ方向に高さ50mmのリフターが設けてあつて、装入原料はリフターによつて持ちあげられ、炉内の高所から落下しながら加熱される。このようにすると溶融したハンダが基板から離脱するのに効果的である。この工程でハンダが離脱することと

よつて一部の電子部品も基板からはずれる。この第1工程を工費的に実施するには、ロータリーヤルンを用いて熱風を吹込むことが操作上容易であり、後述する第2工程の排ガスを原料とカウンターカレント（向流）に流すと熱効率の上からもよい結果が得られる。

上記の第1工程では基板から溶解離脱したハンダは、ヤルンの回転運動をうけてヤルン下底部付近に集まり大小区々の不規則形をなして偏平状ないし薄板状に固化する。

基板と離脱ハンダの混合物は、10～15mm目のふるいにかけることによつて網上に基板を、網下にハンダを回収することができる。網上に残った基板には、各種の有用金属が付着しているのでこれを効率よく基板から離脱させるためにつぎの第2工程に供給される。

第2工程は基板を構成する樹脂を脆化させるための加熱処理であつて、加熱温度について種種試験をした結果、樹脂の脆化温度以上でかつ燃焼温度以下の範囲で良好な結果が得られた。

すなわち、加熱温度が樹脂の脆化温度より低い場合には、つぎの第3工程において破砕による単体分離の効果が小さく、また加熱温度が高すぎると樹脂が燃焼すると悪臭を伴う煙を発生するので公害上好ましくない。この第2工程における装置ならびに条件についてさらに詳しく述べるにつぎの通りである。小試験では直径300mm、長さ1000mmの電熱による外熱式ロータリーヤルンを用いた。ヤルンを所定温度に昇温してにおいてプリント基板を装入して、所定時間ヤルンを低速回転させ、ヤルンからとり出したものを小型シュレッダーにかけて破砕試験を行なつた。その結果はつぎの表の通りで、400℃以上では発煙するので好ましくなく、また、250℃程度では破砕効果が小さい。したがつて加熱温度としては300～350℃程度が適当であつた。滞留時間は温度と関連し、表-1に示すように300℃で60分、350℃で40分程度が適当である。

表 - 1

試験番号	加熱温度	加熱時間	発煙	臭気	シュレッダーによる破砕効果
1	400℃	10分	著しい	著しい	有
2	400	8	#	#	有
3	350	40	わずか	わずか	有
4	350	30	なし	なし	無
5	350	20	なし	なし	無
6	300	60	なし	なし	有
7	250	80	なし	なし	無

上記のように第2工程の加熱温度が300℃～350℃と比較的低いため、直火式の炉は操作に不適当で外熱式あるいは熱風吹込式が適当であり、脆熱ガスの発生する場所では、これを利用するのがよい。ヤルンとしてはロータリーヤルンが適当でヤルン内壁にリフターを設けて加熱時に装入スクラップを高い所にもちあげてから落下させると、有効金属が基板から剝離するのでよい結果が得られる。

第2工程で得られた産物は第3工程に供給されて破砕される。第3工程で使用される破砕機は、回転刃型のシュレッダーで、この回転方式は、垂直軸でも水平軸でもよい。一例をあげれば、回転刃の刃数が2～3、固定刃の刃数が2～4、回転数1000～1500r.p.m.、破砕物を通過させる網目の大きさが25mmφのものが適当である。破砕された産物は5～10mm長さのガラスウールがからまり合つた綿状のかたまりと、金属を含む10素子および樹脂粉末の混合物であるから網目15mm位のふるいにかけると網上にガラスウールを、網下に金属部分を回収することができる。またガラスウールは、金属にくらべて比重が小さいので、エアセパレータを用いて飛散させ残留物に金属部分を回収することもできる。

斯様に本発明方法によれば、プリント基板等スクラップをハンダの溶解温度以上の低温加熱によつてハンダを離脱させてから基板を更に樹脂の脆化温度以上で燃焼温度以下に加熱するこ

とによつて樹脂を脆弱化した後破砕機で破砕するので、確実にハンダがけを回収することができると共に該ハンダを介して蒸板に取付けられている電子部品だけの回収も可能であり、又蒸板を脆弱化させてから破砕することによりガラスウールと有価金属を含む樹脂粉末とを分離しえるので金属品位を向上させることができる。従来の単なる機械破砕法や焼却法に比べて効率がよく、無公害かつ金属品位の高いものが得られるので、そのあとに続く製錬回収率が高くなりこの碎スクラップの再生活用の面で経済的メリットを生むことができる。

つぎに実施例を示す。

試験に供したI O蒸板スクラップの組成は電子部品約60%、ハンダ約10%、蒸板約30%から構成されており、この蒸板は銅張り積層板で、さらに銅板、ガラスセニイ、樹脂より成っている。これら蒸板の平均組成は銅板約30%、ガラスセニイ約40%、樹脂約30%であった。

第1工程および第2工程における加熱装置には直径500mm、長さ1000mmの電熱による外熱式ロータリーキルンを用いた。また、第3工程における破砕装置には回転刃型破砕機を用いた。

さきのI O蒸板スクラップ500gをロータリーキルンに投入して、第1工程の加熱処理(250℃、60分)を行ないハンダを融脱したのち、第2工程の加熱処理(300℃、60分)で樹脂を脆化させた上、これにつき第3工程の破砕処理を行なつて、破砕物を1mm、1.5mmの2段ふるいにかけると1mmより小さい樹脂粉末、1mmと

1.5mmより大きい電子部品等の金属部分、また、+1.5mmより大きい銅状ガラスセニイを分離回収することができた。

分離成績は表-2に示す通りである。

表 - 2

	ハンダ	金属部分	樹脂	ガラスセニイ
原料中(g)	50	345	45	60
分離物(g)	40	338	31	61
回収率%	80.0	98.0	68.9	85.0

本発明の処理法によれば、実施例に示したようにI O蒸板スクラップから、ハンダやその他の金属部分をそれぞれ容易に回収することができる。

特許出願人

三井金属鉱業株式会社

代理人

弁理士 光石士郎 (他1名)